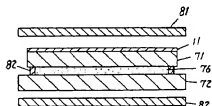


- (54) **LIQUID CRYSTAL DELAY DEVICE AND LIQUID CRYSTAL PROJECTION TYPE TELEVISION RECEIVER USING THE SAME**
 (11) 5-232443 (A) (43) 10.9.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-37643 (22) 25.2.1992
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) HIROSHI TAKAHARA(1)
 (51) Int. Cl. G02F1/133, G02F1/13, G09F9/30, H04N5/74, H04N9/30

PURPOSE: To enable making of display at a high contrast ratio even with a not so much high voltage by laminating or disposing an org. high-polymer film having an optically anisotropic difference on a liquid crystal panel.

CONSTITUTION: An array substrate 72 formed with thin-film transistor elements and a counter substrate 71 formed with counter electrodes are stuck to each other in such a manner that the electrode sides face each other and a liquid crystal 76 is injected therebetween to obtain such orientation that the liquid crystal molecules have a 90° spiral structure from the one substrate toward another substrate. The liquid crystal panel is thus constituted. The org. high-polymer film 11 having such optically anisotropic difference which offsets the optical anisotropy at the prescribed voltage is laminated or disposed between the incident surface and polarizer 81 of the liquid crystal panel. Namely, the org. high-polymer film which is optically isotropic is formed on the one substrate 71 and is then subjected to a rubbing treatment by a desired cloth. The film is so formed that the black display uniform over the entire part can be made by removing prescribed parts so as to meet the incident angle of the incident light.

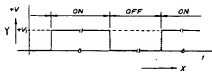


- (54) **DRIVING SYSTEM OF HIGH POLYMER DISPERSION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT**

(11) 5-232444 (A) (43) 10.9.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-38050 (22) 25.2.1992
 (71) HITACHI LTD(1) (72) MINORU HIROSHIMA(2)
 (51) Int. Cl. G02F1/133, G02F1/133, G09G3/36

PURPOSE: To simplify a driving circuit by applying a DC driving waveform as a driving voltage waveform between transparent electrodes which are an upper and a lower electrode arranged across a liquid crystal layer.

CONSTITUTION: A logical control circuit 10 generates a display signal for displaying the fixed display pattern 30 of a high polymer dispersion type liquid crystal display element 20. A 1st driving circuit 10a applies a reference potential (0V) to, for example, the upper electrode by receiving the display control signal and a 2nd driving circuit 10b applies a voltage having a constant level (+V_i) required to display the selected fixed display pattern to, for example, the lower electrode. Consequently, the selected fixed display pattern is turned ON and while the display control signal continues, the ON state is maintained. When the necessary proper value of the driving voltage may be $\leq 5V$, the output signal from a logical control circuit of TTL level may be used directly as the driving signal, and no special driving circuit is required.



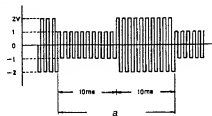
X: time, Y: voltage

- (54) **DRIVING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL PHASE GRATING**

(11) 5-232445 (A) (43) 10.9.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-37 (22) 5.1.1992
 (71) NEC CORP (72) HIDEYA MURAI(3)
 (51) Int. Cl. G02F1/133, G02F1/13, G02F1/1333

PURPOSE: To freely control color tone over a wide range by enabling coloration of intermediate color tone which is not obtained when a signal electric signal is applied by the liquid crystal phase grating.

CONSTITUTION: The liquid crystal phase grating consisting of a solid material having regular unevenness and a liquid crystal material 12 filling the unevenness between two substrates 14a and 14b having electrodes is applied with ≥ 2 different electric signals at short intervals of time, for example, a 1V, 1kHz signal for 10 ms and a 2V, 1kHz signal for 10 ms, i.e., a signal having 20 ms repetitive cycles in total. Then, the intermediate color tone obtained when those electric signals are individually controlled is obtained.



11: solid material, 15: power source, a: repetitive period
 13a & 13b: transparent electrode

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 0 5	7820-2K		
1/1333		9225-2K		
G 0 9 G 3/36		7319-5G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号	特願平4-38050	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成4年(1992)2月25日	(71)出願人	000233088 日立デバイスエンジニアリング株式会社 千葉県茂原市早野3681番地
		(72)発明者	廣島 實 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立 製作所茂原工場内
		(72)発明者	箭内 雅弘 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立 製作所茂原工場内
		(74)代理人	弁理士 武 頤次郎 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高分子分散形液晶表示素子の駆動方式

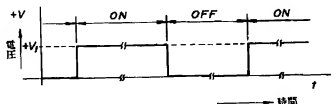
(57)【要約】

【目的】 高分子分散形液晶表示素子の駆動回路の簡略化を図る。

【構成】 駆動電圧波形を、液晶の点燈時は一定レベルの電圧で、非点燈時は零レベルの電圧を有するものとする。また、高分子分散形液晶表示素子がTTLレベル駆動が可能な場合には、論理制御信号で直接駆動する。

【効果】 駆動電圧の平均値を零にするための回路が不要となり、駆動回路を簡単化でき、安価な駆動回路を実現できる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上電極を形成した上基板と下電極を形成した下基板との間に高分子分散形液晶層を介在させて固定パターンを表示する高分子分散形液晶表示素子の駆動方式において、

前記高分子分散形液晶表示素子の表示を制御する論理制御回路と、前記上電極に駆動電圧を選択印加する第1の駆動回路と、前記下電極に駆動電圧を選択印加する第2の駆動回路とを備え、前記第1の駆動回路と第2の駆動回路は、前記論理制御回路の表示制御信号に応じて前記上電極と下電極間に印加する駆動電圧が、前記高分子分散形液晶表示素子の固定パターンを表示する点灯状態では当該表示に必要とする一定電圧レベルを有し、前記固定パターンを表示しない非点灯状態では零電圧レベルを有する波形の駆動電圧を印加することを特徴とする高分子分散形液晶表示素子の駆動方式。

【請求項2】 上電極を形成した上基板と下電極を形成した下基板との間に高分子分散形液晶層を介在させて固定パターンを表示する高分子分散形液晶表示素子の駆動方式において、

前記高分子分散形液晶表示素子の表示を制御する論理制御回路を備え、前記論理制御回路と前記上電極と下電極の一方を零電位に設定する共通電位線と、前記論理制御回路と前記上電極と下電極の他方に前記固定パターンを表示する点灯状態では一定電圧レベルを印加する駆動電位線とを有し、前記駆動制御回路からの論理制御出力により直接前記固定パターンの表示を制御することを特徴とする高分子分散形液晶表示素子の駆動方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高分子分散形液晶を利用した液晶表示素子に係り、特に固定パターンを表示する反射型液晶表示素子としての駆動回路を簡略化した高分子分散形液晶表示素子の駆動方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、高分子材料の中に液晶小滴粒を分散させた高分子分散形液晶表示素子が知られている。この種の液晶表示素子は、高分子材料で液晶を包んだ微細なカプセルからなる高分子分散形液晶薄膜（通常、厚さ5〜20 μ m程度）を透明電極で挟み、電極間に電圧を加えないとき（オフ状態）は光を散乱して（ゲスト・ホストモードと呼ばれる2色性色素を用いたときは光を吸収して）不透明であるが、適当な大きさの電圧を印加すると（オン状態）透明になる特性をもつ。

【0003】 この高分子分散形液晶表示素子は、従来からの液晶（ツイスト・ネマチック：TN、スーパーツイスト・ネマチック：STN、等）を用いた液晶表示素子と比較して、偏光板が不要であるために視野が広く明るい表示を得ることができると共に、液晶分子を規則的に配列させる必要がないために配向膜が不要であるなどの

特長を持つ。このような高分子分散形液晶表示素子とこれを用いた液晶表示装置に関する技術は既に公知であり、例えば米国特許明細書第4,435,047号に開示されている。

【0004】 図4は従来技術による高分子分散形液晶を用いた反射形液晶表示素子を説明する概略外観図であって、20は反射形液晶表示素子、30は表示パターンである。同図に示した反射形液晶表示素子20は、例えば音響機器や映像機器の操作指示用のもので、表示パターン30は記録31、再生32、ステル再生33、速送り34、巻き戻し35、停止35などを表示するためのものである。上記音響機器や映像機器に実装する場合は、この反射形液晶表示素子20の表面または裏面にタッチ板等のスイッチ機構が設置される。

【0005】 なお、この反射形液晶表示素子20は、その表示機能単独でも利用できるものであることは言うまでもない。図5は従来技術による反射形液晶表示素子の大略構造を説明するための図4のA-A線に沿った断面模式図であって、1は上基板、2は下基板、3は高分子分散形液晶からなる液晶層、11は上電極、21は下電極反射板である。同図では後述する各種構成部材は省略してある。

【0006】 上基板1、下基板2は、ガラスあるいはPET、PE Sまたはポリカーボネート等のプラスチック板からなる透明板で構成され、これら上基板1、下基板2の表面にインジウム・スズ・タンタル・オキサイド（ITO）薄膜等を被着した上電極11、下電極21が形成されている。この上電極11、下電極21の少なくとも一方は表示パターン30に対応する形状を有している（同図では、下電極21に表示パターンを形成している）。

【0007】 上記上基板1と下基板2との間に、これら各基板に形成された電極に接して高分子材料で液晶を包んだ微細なカプセル（液晶小滴）からなる高分子分散形の液晶層3が挟まれている。図6は図4、図5に示した反射形液晶表示素子の詳細な構造を説明する展開斜視図である。

【0008】 同図において、上記各図と同一符号は同一部分に対応し、4は密着板で紙やプラスチックフィルムで形成される。表示パターン30に対応する部分には窓穴41を有し、この窓穴41を通して表示パターン30が見られるようになっている。密着板4の上には、表面あるいは裏面に印刷された文字や図柄を有して印刷文字・図柄の働きもする透明フィルムである文字や図柄を印刷した透明フィルム状の印刷文字・図柄板（以下、単に図柄板という）6-1、液晶層3を構成する液晶材料を紫外線による分解から守るための紫外線カット板6-2、表示素子表面の艶を消して表面からの直接反射光を減らす防

該板6-3が配置される。

【0009】また、5は反射板であり、紙やプラスチックで形成され、表示パターン30に対応した部分に蛍光色印刷部51が設けられている。そして、7は裏板であり、プラスチックフィルムなどで形成される。なお、下基板2上の下電極21からなる各種透明電極パターン21-1は、図示しない引き出し配線パターンなども含む。また、上電極11、下電極21の上には、S₁O₂などの絶縁膜で保護される場合もある。

【0010】このような構成において、上基板1と下基板2との間に、高分子分散形液晶材料からなる液晶層3が挟まれている。上記した高分子分散形液晶表示素子20は、偏光板や配向膜が不要であり、光の散乱と透過(色素を入れたゲストホストの場合は光の吸収と透過)の二つの状態を利用してパターン表示を行なうものであるために、偏光板を用いるTN形やSTN形の液晶表示素子に比べて、明るい表示が得られるという画質面での特長もあるため、反射形としてバックライトが不要となり、薄形化、低電力化などを達成できる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来から知られている上記高分子分散形でない液晶表示素子は、その透明電極間(上下の電極間)に印加する駆動電圧が、図7に例示するように、矩形波状又は正弦波状の交番電圧を加える必要があった。そして、この印加される電圧の平均電圧が零になるようにする必要があった。その理由は、液晶層に印加される平均電圧を零にしないと、その直流電圧成分により、前記した配向膜による液晶分子の配向が破壊され、表示不良が発生するためである。

【0012】このため駆動回路が複雑になり、価格も高くなるという問題があった。本発明の目的は、上記した問題を解決するためになされたものであり、高分子分散形液晶の前記した特質を利用して、従来の方式と異なる新しい駆動方法を用いることにより、駆動回路を単純化した液晶表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明による高分子分散形液晶を用いた高分子分散形液晶表示装置の駆動方式は、液晶層を挟む上下の電極である透明電極間に印加する駆動電圧波形として、直流駆動波形を導入した点に特長がある。すなわち、前記請求項1の発明は、上電極11を形成した上基板1と下電極21を形成した下基板2の間に高分子分散形液晶層3を介在させて固定パターン30を表示する高分子分散形液晶表示素子20の駆動方式において、前記高分子分散形液晶表示素子20の表示を制御する論理制御回路10と、前記上電極11に駆動電圧を選択印加する第1の駆動回路10aと、前記下電極21に駆動電圧を選択印加する第2の駆動回路10bとを備え、前記第1の駆動回路10aと第2の駆動回路10bは、前記論理制御

回路10の表示制御信号に応じて前記上電極11と下電極21間に印加する駆動電圧が、前記高分子分散形液晶表示素子20の固定パターン30を表示する点灯状態では当該表示に必要とする一定電圧レベル+V_iを有し、前記固定パターンを表示しない非点灯状態では零電圧レベル0を有する波形的駆動電圧を印加することを特徴とする。

【0014】また、前記請求項2の発明は、上電極11を形成した上基板1と下電極21を形成した下基板2との間に高分子分散形液晶層3を介在させて固定パターン30を表示する高分子分散形液晶表示素子20の駆動方式において、前記高分子分散形液晶表示素子20の表示を制御する論理制御回路10を備え、前記論理制御回路10と前記上電極11と下電極21の一方を零電位に設定する共通電位線10cと、前記論理制御回路10と前記上電極11と下電極21の他方に前記固定パターン30を表示する点灯状態では一定電圧レベル+V_iを印加する駆動電位線10s₁、10s₂、10s₃とを有し、前記駆動制御回路10からの論理制御出力により直接前記固定パターン30の表示を制御することを特徴とする。

【0015】

【作用】前記請求項1の発明では、第1の駆動回路10aは論理制御回路10からの表示制御信号に応じて高分子分散形表示素子の一方の電極(例えば、上電極)に基準レベルの電位(0V)を設定し、第2の駆動回路10bは同じく論理制御回路10からの表示制御信号に応じて高分子分散形表示素子の選択された固定パターン30の他方の電極(例えば、下電極)に所定の一定電圧(+V_i)を印加する。

【0016】また、前記請求項2の発明では、液晶表示素子の表示を制御する論理制御回路10が液晶駆動に必要な所定の一定電圧(+V_i)を発生して駆動電位線10s₁、10s₂、10s₃を介して高分子分散形表示素子の選択された固定パターン30の他方の電極(例えば、下電極)に印加する。共通電位線10cは、高分子分散形液晶表示素子の一方の電極(例えば、上電極)に基準電位(0V)を設定する。

【0017】上記本発明の各構成によって、高分子分散形液晶表示素子に直流駆動波形を印加することにより、従来の液晶表示素子の駆動におけるような駆動電圧の平均値を零にするための複雑な回路構成を必要とせず、駆動回路を単純化できる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例につき、図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明による高分子分散形液晶表示素子の駆動方式を説明するための、駆動電圧波形の一例を示す波形図であって、横軸に時間(t)を、縦軸に電圧(+V)をとっている。

【0019】同図に示したように、高分子分散形液晶表

示素子がオン状態（表示点燈モード）のときは、ある一定の電圧 V_1 を印加し、オフ状態（非点燈モード）のときは電圧0Vを当該高分子分散形液晶表示素子を構成する透明電極間（図5における上電極11と下電極21間）に印加する。すなわち、液晶表示のオン状態、オフ状態を制御する論理信号波形そのものが、駆動波形と1対1に対応している。

【0020】このため、駆動回路も単純なもので構成することができ、従来のごとき駆動電圧の平均値を零にするための余分な回路が不要となり、駆動回路を簡単化できることになる。図2は本発明による高分子分散形液晶表示素子の駆動方式を実現するための駆動回路構成の一例を説明するブロック図であって、10は論理制御回路、20aは第1の駆動回路、20bは第2の駆動回路、20は高分子分散形液晶表示素子、30は固定表示パターンである。

【0021】同図において、論理制御回路10は高分子分散形液晶表示素子20の固定表示パターン30を表示する表示信号を発生する。この表示制御信号を受けて、第1の駆動回路20aは基準電位（0V）を例えば上電極に印加し、第2の駆動回路20bは選択された固定表示パターン30の表示に必要な一定レベル（ $+V_1$ ）の電圧を例えば下電極に印加する。

【0022】これにより、選択された固定表示パターンがオン状態となり、上記表示制御信号が継続する間、当該オン状態を維持する。また、駆動電圧の必要適正値が5ボルト以下で済む場合は、TTLレベルの論理制御回路からの出力信号を直接に駆動信号として使用することが可能となり、特別な駆動回路を備える必要もなくなる。

【0023】図3はTTLレベルでの表示が可能な高分子分散形液晶表示素子で本発明による駆動方式を実現する場合の駆動回路の一例を説明するブロック図であって、図2と同一符号は同一部分に対応し、10cは共通電位線、10s₁、10s₂、10s₃は駆動電位線である。同図において、前記図2と同様に、論理制御回路10は高分子分散形液晶表示素子20の固定表示パターン30を表示する表示信号を発生する。

【0024】この高分子分散形液晶表示素子20は、表示に必要な駆動電圧が6ボルト以下であるため、論理制御回路10の出力電圧をそのまま高分子分散形液晶表示素子20の固定表示パターンのオン駆動として印加できる。すなわち、共通電位線10cは例えば上電極に接続され、駆動電位線10s₁、10s₂、10s₃は例えば下電極に接続されて、図1に示したものと同様の波形をもつ論理制御回路10の出力電圧を直接印加する。これにより、駆動回路は極めて単純なものとなる。

【0025】

* 【発明の効果】前記したように、従来素子は、液晶分子を規則的に配列させる配向膜が必須であり、これに直流成分のある電圧を加えると、液晶分子の配列が破壊され、表示不良になるという本質的な問題を持っている。このため、素子を駆動するために液晶層を挟む透明電極間に印加する駆動電圧波形は、直流成分の無い交番電圧波形にすることが必須条件であり、平均駆動電圧が常に零になるようにする必要があった。このような駆動電圧を発生するために、余分な回路が増大し、複雑な回路を用いる必要が生じていた。

【0026】これに対して、本発明による高分子分散形液晶表示素子は配向膜が無く、液晶分子の規則的な配列を持っていないため、直流成分の無い交番電圧波形にする必要がない。すなわち、直流駆動波形による駆動を導入しても、従来素子で致命的になった表示不良の起こる心配が無い。したがって、本発明による高分子分散形液晶表示素子の駆動方式によれば、従来技術のごとき駆動電圧波形の平均値を零にする駆動回路が不要にでき、駆動回路を簡単化でき、安価な駆動回路を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による高分子分散形液晶表示素子の駆動方式を説明するための、駆動電圧波形の一例を示す波形図である。

【図2】本発明による高分子分散形液晶表示素子の駆動方式を実現するための駆動回路構成の一例を説明するブロック図である。

【図3】TTLレベルでの表示が可能な高分子分散形液晶表示素子で本発明による駆動方式を実現する場合の駆動回路の一例を説明するブロック図である。

【図4】従来技術による高分子分散形液晶を用いた反射形液晶表示素子を説明する概略外観図である。

【図5】従来技術による反射形液晶表示素子の大概構造を説明するための図4のA-A線に沿った断面模式図である。

【図6】図4、図5に示した反射形液晶表示素子の詳細な構造を説明する展開斜視図である。

【図7】従来の配向膜を有する液晶表示素子を駆動するための駆動電圧波形を説明する波形図である。

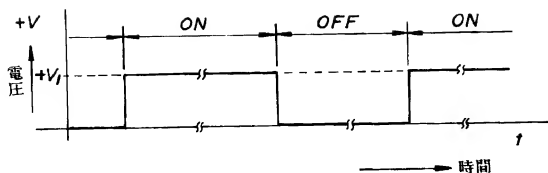
【符号の説明】

- 10 論理制御回路
- 10a 第1の駆動回路
- 10b 第2の駆動回路
- 10c 共通電位線
- 10s₁、10s₂、10s₃ 駆動電位線
- 20 高分子分散形液晶表示素子
- 30 固定表示パターン

*

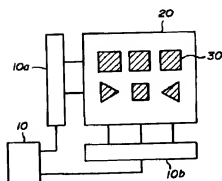
【図1】

1



【図2】

図2



10 論理制御回路

20 高分子分散形液晶表示素子

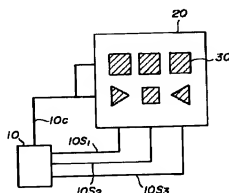
30 表示パターン

10a 第1の駆動回路

10b 第2の駆動回路

【図3】

図3



10 論理制御回路

20 高分子分散形液晶表示素子

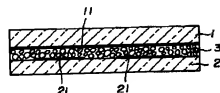
30 表示パターン

10c 共通電位線

10S₁~10S₃ 駆動電位線

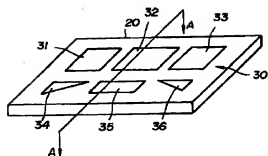
【図5】

図5



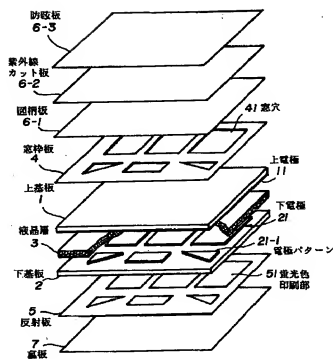
【図4】

図 4



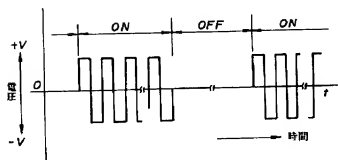
【図6】

図 6



【図7】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 磯田 高志
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内